
futuro
Suplemento de ciencias de Página/12
Año 19 / Nº 988 | 21 . 02 . 2009



RADIOISOTOPOS INDUSTRIA NACIONAL

El elemento argentino

Nada nos parece más ajeno a la realidad nacional, que nos rodea y nos contiene, que el reino periódico de las siglas abstrusas en el que Mendeleiev reinó primero. Eterno reino del orden elemental. Y sin embargo...

El elemento...

POR OMAR BERNAOLA Y MATIAS ALINOVI

Todas las ideas son griegas. Incluso ésta, extraordinaria: la diversidad material es sólo aparente. Toda la materia está constituida por unas pocas sustancias primordiales. ¿Cuáles? Las respuestas doctrinarias a esa pregunta fundaron escuelas en la Grecia clásica. En Mileto, un puerto de mar, Tales creyó entender que la sustancia primordial era el agua, y acuñó la sentencia: “Todo es agua”. Sus discípulos dilataron el asombro en la enumeración: las piedras son agua, el fuego es agua, los hombres son agua. Después, otras escuelas postularon otras sustancias primordiales. Algunas previsibles, como el aire, la tierra o el fuego; otras artificiosas, como el *apeiron*, una sustancia proteiforme imprecisable. Pero Aristóteles fue el primero en alcanzar una suerte de teoría unificada de los elementos. Postuló que los verdaderamente elementales eran cuatro, de cuyas posibilidades combinatorias surgían todos los demás. El mundo material, animado o inanimado, se formaba a partir de agua, de fuego, de tierra y de aire.

ATOMISMO QUIMICO

Desde entonces operó un reduccionismo al revés: las sustancias elementales informaron listas cada vez más largas. Y en ese proceso quedó demostrado que el criterio general que pemitiría distinguir lo verdaderamente elemental de lo compuesto tenía que surgir de la experimentación, y no de la especulación teórica. En 1789 Antoine-Laurent Lavoisier publicó una lista en la que incluyó treinta y tres elementos. Eran las sustancias que no había logrado descomponer en unidades menores.

En cierta medida, la lista de Lavoisier era exacta: todas las sustancias materiales que incluía siguen siendo elementales para nosotros. En cierta medida, no lo era: Lavoisier había catalogado la luz y el calor entre sus elementos. Ese mismo año, la guillotina intolerante separó la cabeza del cuerpo de Lavoisier de un solo golpe.

Por eso, quizá, fue John Dalton, químico inglés, contemporáneo de Lavoisier, quien aportó el criterio experimental. A una idea de Demócrito –que cada elemento está formado por partículas indivisibles, iguales– Dalton agregó la idea de la experimentación. Si los átomos de un elemento difieren de los de cualquier otro tan sólo en su masa, aquellas diferencias debían poder medirse y el criterio para ordenar los elementos debía ser, en consecuencia, cuantitativo. Dalton unió a Demócrito con Lavoisier, por así decirlo. Llamó a su teoría *atomismo químico*.

Todo se aceleró: las cosas estaban constituidas en base a proporciones definidas de elementos. La química se convertía en ciencia fundamental. En 1869 el científico ruso Dmitri Ivanovich Mendeleiev alcanzó un ordenamiento lógico que utilizaba como criterio la fluctuación de las propiedades físico-químicas de los elementos de acuerdo a la variación de sus masas atómicas, de los más livianos a los más pesados. Estableció una ley de los elementos que llamó periódica, y dispuso una tabla para clasificar los sesenta y cuatro que conocía.

LA TABLA DE MENDELEIEV

Durante el siglo XX la mecánica cuántica, la espectrometría de masas y el concepto de número atómico contribuyeron decisivamente a la configuración moderna de la Tabla de Mendeleiev. En particular, el físico teórico ruso Georg Borisovich Rumer –perseguido en la Rusia de Stalin por relativista– propuso considerar el spin de los electrones, una propiedad teórica de los átomos que había surgido de la cuántica, como sustituto físico de las valencias químicas.

Todo contribuyó entonces a que la Tabla periódica de los elementos de Mendeleiev convergiera a la actual Tabla de Nucleídos, su versión extendida. Esa tabla declara que en la Tierra existen noventa y dos elementos naturales, del hidrógeno al uranio, y varios más pesados, de creación artificial. Pero también que por cada elemento existen, o pueden existir, numerosos isótopos, es decir, elementos que tienen la misma cantidad de protones pero distinto número de neutrones. Isótopos, o nucleídos.

Si la relación entre la cantidad de protones y de neutrones no es la apropiada para obtener la estabilidad nuclear, se dice que el isótopo es radiactivo, es decir, inestable. Los isótopos estables son menos de trescientos, y los que no son estables alrededor de mil doscientos. Pero el concepto de estabilidad no es exacto, puesto que existen isótopos casi estables.

Su estabilidad –o su cuasi estabilidad– se debe al hecho de que, aunque son radiactivos, el tiempo que tardan en convertirse en otra cosa, en otro elemento, es extremadamente largo, aun comparado con la edad de la Tierra. Sólo veintiún elementos poseen un isótopo natural, un isótopo que se encuentra en la naturaleza. Todo lo demás son manipulaciones del hombre.

En 1934, Ernest Rutherford obtuvo el primer radioisótopo: nitrógeno 13. Desde entonces, el desafío, en lo que concierne a la Tabla, fue, y sigue siendo, detectar nuevos nucleídos y verificar sus propiedades. Desde que alcanzó su forma extendida, la Tabla ha contado –cuenta aún– con casilleros libres, que podrán ser completados con el descubrimiento de nuevos elementos inestables, surgidos de la mano del hombre, demiurgo elemental.

Los investigadores que logran esa modesta hazaña, y el país en el que trabajan, previsiblemente obtienen un determinado prestigio internacional, esa cosa esquiva y perdurable. El hecho, poco o nada conocido, es que veinte de los isótopos inestables, o radioisótopos, han sido identificados en el país, e incorporados a la prestigiosa Tabla de Nucleídos.

LA CNEA Y LA TABLA DE NUCLEIDOS

En 1952 Argentina adquirió en Holanda un sincrociclotrón Philips. El sincrociclotrón es un dispositivo que utiliza un campo eléctrico para acelerar partículas cargadas. La idea era dedicarlo a la investigación básica, y con ese propósito fue instalado en la sede central de la Comisión Nacional de Energía Atómica, en Avenida del Libertador 8250.

En los años ’50 el país no contaba con un grupo destacado de físicos nucleares, y como el haz de partículas sólo permitía irradiar blancos internos, el acelerador se dedicó inicialmente a aplicaciones de radioquímica. Y los radioquímicos orientaron su trabajo hacia la detección de nuevos radioisótopos artificiales generados por el haz del acelerador. La primera irradiación se realizó el 5 de noviembre de 1954 con un haz de deuterones de 30 MeV (Megaelectron Volt).

En realidad, antes del sincrociclotrón los radioquímicos ya habían realizando trabajos preliminares con un acelerador Cockcroft-Walton, también propiedad de la CNEA, que el 17 de julio de 1953 permitió detectar el primer radioisótopo artificial producido en Argentina: hierro 61.

A partir de la puesta en operaciones del sincrociclotrón, la producción de publicaciones internacionales se incrementó notablemente en 1955. En agosto de ese año, organizada por las Naciones Unidas, se realizó una Conferencia en Ginebra, donde Argentina presentó treinta y siete trabajos científicos, once de los cuales correspondían al grupo de radioquímica de Buenos Aires.

Como recuerda Renato Radicella, que integró aquel grupo: “En la primera Conferencia sobre la Utilización de la Energía Atómica, celebrada en Ginebra en agosto de 1955, la Comisión Nacional de Energía Atómica comunicó el descubrimiento de una decena de nuevos radioisótopos. El hecho causó sorpresa y algo de desconfianza. Eran todavía recientes las noticias sobre los trabajos de Ronald Richter en la isla Huemul y, en el exterior, lo nuclear de la Argentina olía a impostura.

“Afortunadamente, el renombre en los medios académicos europeos del prestigioso científico alemán Dr. W. Seelmann-Eggebert, que encabezaba nuestro grupo radioquímico, y la discusión de los trabajos durante la Conferencia, aventaron las dudas. Se comenzó a dar crédito a la existencia de los radioisótopos descubiertos en Buenos Aires, existencia que al poco tiempo fue confirmada por investigadores de otros países. Los trabajos en busca de nuevos radioisótopos continuaron con toda intensidad y es así que, a principios de los años sesenta, el total de los nucleídos descubiertos alcanzó los veinte.”

“SE TRATA DE ABRIR CAMINOS NUEVOS O DE SER INDEPENDIENTE”

Quizá convenga recordar que los primeros nucleídos que se incorporaron a la Tabla, fuera del país, eran los más fáciles de detectar. La detección de los siguientes presentaba, naturalmente, dificultades crecientes, y aun hoy la Tabla presenta huecos difíciles de completar. Esa observación hace que se le atribuya un mérito mayor al trabajo del grupo de radioquímicos de la CNEA. Los radioisótopos que registraban eran de vida media corta, con decaimientos que iban desde cinco segundos a algunos minutos (ver figura 1), trabajaban con la electrónica de válvulas y, en general, con las limitaciones tecnológicas propias de la época.

Es conmovedor el relato que G. B. Baró y J. Flegenheimer presentaron durante las Jornadas Conmemorativas de los 25 años del sincrociclotrón, en diciembre de 1979: “Memorias radioquímicas del ciclotrón”. El texto recuerda las dificultades de equipamiento, de suministro de reactivos químicos, de personal de apoyo y de recursos económicos, y el modo en que todas aquellas limitaciones fueron superadas. Los autores concluyen: “Cuando se trata de abrir caminos nuevos o de ser independientes, la moraleja de ensuciarse las manos y trabajar en equipo sigue siendo válida”.

Fueron esos radioquímicos quienes con un trabajo riguroso, agotador, contra reloj, lograron un notable aporte al conocimiento universal. Aunque el grupo de radioquímicos de la CNEA estaba integrado mayoritariamente por jóvenes argentinos, contaba con la dirección de W. Seelmann-Eggebert, un investigador alemán de enorme experiencia y capacidad. Esa combinación entre juventud y experiencia, entre investigadores nacionales e internacionales, puede ser imprescindible cuando, como dicen Baró y Flegenheimer, “se trata de abrir caminos nuevos o de ser independiente”.

“O INVENTAMOS O ERRAMOS”

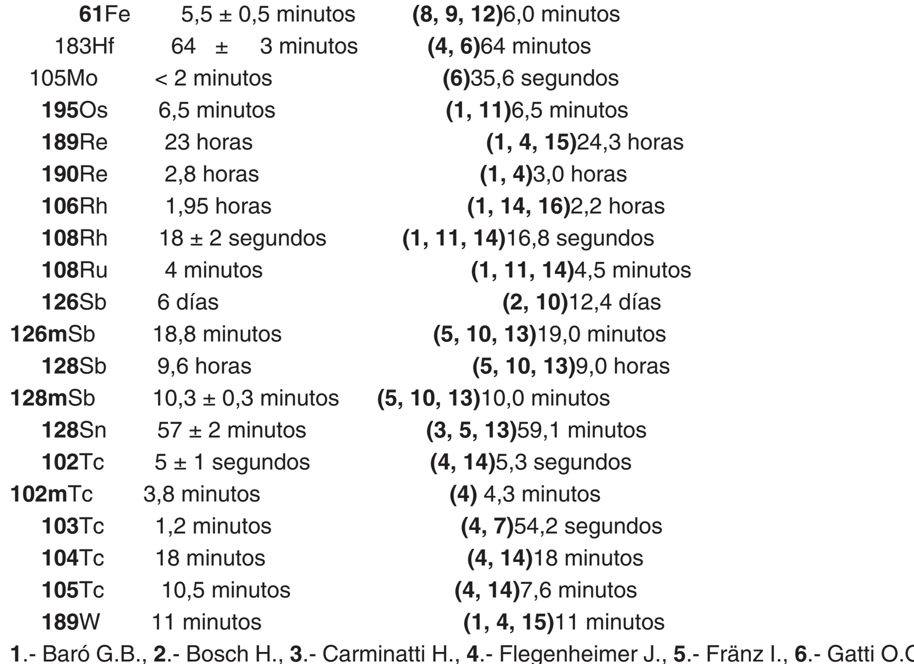
La historia de la ciencia argentina está característicamente jalonada de aciertos y desaciertos. Pero en general la epopeya de su desarrollo dispar es poco conocida. Podríamos citar, entre los aciertos, el caso del físico argentino Enrique Gaviola –ciertamente, un investigador olvidado–, que mediante la contratación del físico teórico checoslovaco Guido Beck logró el despertar de la física de primer nivel, no sólo en Argentina sino también en Brasil.

Entre los desaciertos, desafortunadamente numerosos, citemos el caso del mencionado Georg Rumer. En 1931, Max Born, que unos veinte años más tarde recibiría el Nobel, contactó a Enrique Gaviola para pedirle que dirigiera los trabajos del joven Rumer. Pese a los esfuerzos de Gaviola, la Universidad de Buenos Aires no aprobó la contratación de Rumer. Fue una extraordinaria oportunidad perdida para la ciencia argentina.

Tampoco tuvo éxito Gaviola cuando intentó que se contratara, entre otros, a Werner Heisenberg, uno de los fundadores de la mecánica cuántica; a Merle Tuve y Harry Hafstad, dos extraordinarios físicos experimentales que junto al propio Gaviola habían construido en Washington un aparato considerado como el primer antecedente importante de un acelerador de partículas; a M. Sitte, un físico experimental austríaco que trabajaba en Inglaterra; a Vallauri, un ingeniero italiano, y a Léon Brillouin, un físico francés que hizo aportes innumerables a la física de su época, desde la cuántica a la teoría de la información.

Uno podría entregarse a la imaginación de cuán diferente habría sido el camino de la ciencia local si con medidas inteligentes se hubiera logrado que aquellos científicos extranjeros trabajaran codo a codo con sus colegas argentinos. El desarrollo de la investigación nacional como amarga ucronía. Pero mejor es pensar que casos como los que hemos citado nos obligarán a reflexionar en forma crítica sobre las acciones contradictorias que se sucedieron en la historia científica del país. Y que esa revisión crítica conducirá a una política científica atenta a las premisas del desarrollo científico.

LOS RADIOISOTOPOS DE LA CNEA



Nucleído	Vida media registrada en CNEA	Vida media actual
61Fe	5,5 ± 0,5 minutos	(8, 9, 12)6,0 minutos
183Hf	64 ± 3 minutos	(4, 6)64 minutos
105Mo	< 2 minutos	(6)35,6 segundos
195Os	6,5 minutos	(1, 11)6,5 minutos
189Re	23 horas	(1, 4, 15)24,3 horas
190Re	2,8 horas	(1, 4)3,0 horas
106Rh	1,95 horas	(1, 14, 16)2,2 horas
108Rh	18 ± 2 segundos	(1, 11, 14)16,8 segundos
108Ru	4 minutos	(1, 11, 14)4,5 minutos
126Sb	6 días	(2, 10)12,4 días
126mSb	18,8 minutos	(5, 10, 13)19,0 minutos
128Sb	9,6 horas	(5, 10, 13)9,0 horas
128mSb	10,3 ± 0,3 minutos	(5, 10, 13)10,0 minutos
128Sn	57 ± 2 minutos	(3, 5, 13)59,1 minutos
102Tc	5 ± 1 segundos	(4, 14)5,3 segundos
102mTc	3,8 minutos	(4) 4,3 minutos
103Tc	1,2 minutos	(4, 7)54,2 segundos
104Tc	18 minutos	(4, 14)18 minutos
105Tc	10,5 minutos	(4, 14)7,6 minutos
189W	11 minutos	(1, 4, 15)11 minutos

1.- Baró G.B., **2**.- Bosch H., **3**.- Carminatti H., **4**.- Flegenheimer J., **5**.- Fränz I., **6**.- Gatti O.O., **7**.- Geithoff D., **8**.- Nussis N., **9**.- Pahissa-Campá J., **10**.- Radicella R., **11**.- Rey P., **12**.- Ricci E., **13**.-Rodríguez J., **14**.- Sellmann-Eggebert W., **15**.- Virsoo M., **16**.- Zabala I.

Lista de los radioisótopos artificiales descubiertos en CNEA e incorporados a la actual Tabla de Nucleídos. Se indican en cada caso las vidas medias registradas en CNEA, las reconocidas internacionalmente y el nombre de los autores de las publicaciones. Esos investigadores formaron un grupo que, durante la década del 50, era internacionalmente conocido como “el grupo de Buenos Aires”.

Secretaría de Cultura

CULTURA NACION

SUMACULTURA

La nueva Compañía de Danza Contemporánea Cultura Nación se presenta el jueves 26.

FEBRERO

AGENDA CULTURAL 02/2009
Programación completa en www.cultura.gov.ar

Concursos

Concurso nacional de obras de teatro para el Bicentenario
Dirigido a autores teatrales del país.
Hasta el 15 de marzo.
Bases en www.inteatro.gov.ar.

Producción discográfica de tango
Hasta el 31 de marzo.
Bases en www.fnartes.gov.ar.

Concurso nacional de ensayos teatrales “Alfredo de la Guardia”
Destinado a investigadores del país.
Las obras ganadoras serán publicadas por la Editorial InTeatro.
Hasta el 30 de marzo.
Bases en www.inteatro.gov.ar.

Exposiciones

Heliografías, en Puerto Madryn
Una serie de trabajos de León Ferrari, realizados en la década del ochenta en San Pablo, Brasil.
Museo Municipal de Arte de Puerto Madryn. Roca 444. Chubut.

Recomienzo del mundo
La imaginación estética en personas con discapacidad. Pinturas, esculturas, dibujos y *collages*.
Además, la muestra “Tú y yo”, con pinturas, fotografías y litografías del artista suizo Lucien Rod.
Palais de Glace. Posadas 1725. Ciudad de Buenos Aires.

Paredes, pintadas y protestas
Museo del Cabildo. Bolívar 65. Ciudad de Buenos Aires.

Silvio Fischbein. Obras 2001-2009
Palais de Glace. Posadas 1725. Ciudad de Buenos Aires.

Archivos sobre una zamba rota
Entrelíneas de la negritud. Exposición de arte contemporáneo en memoria de los negros esclavos de Alta Gracia.
Museo Casa del Virrey Liniers. Av. Padre Domingo Viera 41 esq. Paseo de la Estancia. Alta Gracia. Córdoba.

Mirta González: fotografía
Museo Casa de Yrurtia. O’Higgins 2390. Ciudad de Buenos Aires.

Pinturas de Marcela Funes y Carmen Moyano
Museo Jesuítico Nacional de Jesús María. Pedro de Oñate s/n. Jesús María. Córdoba.

Planetapatín
Instalación de Diana Klainer. Sobre una ruta, caminantes, patinadores, una motociclista, un *skater*, un aviador y un parapentista componen la escena.
Palais de Glace. Posadas 1725. Ciudad de Buenos Aires.

Mirando la Historia en la Colección Fotográfica del MNBA
Museo Nacional de Bellas Artes. Av. del Libertador 1473. Ciudad de Buenos Aires.

El último libro
De Luis Camnitzer.
Una compilación de declaraciones escritas y visuales, en las cuales los artistas que colaboran pueden dejar su legado.
Biblioteca Nacional. Agüero 2502. Ciudad de Buenos Aires.

Recorridos por el Museo Nacional de Arte Decorativo
Palacio Errázuriz Alvear: el esplendor de una época. Martes a domingo a las 16.30, y miércoles y viernes a las 17.30. Av. del Libertador 1902. Ciudad de Buenos Aires.

Una noche en la Casa del General
Visita nocturna al Palacio San José. Viernes desde las 21.
Museo y Monumento Histórico Nacional “Justo José de Urquiza”. Ruta Provincial Nº 39 kilómetro 128. Concepción del Uruguay. Entre Ríos.

Música

Músicos por el país
Dúo Marcelo Moguilevsky y Quique Sinesi. Sábado 21. Temporada Estival de Playa Unión. Rawson. Chubut.
Pablo Mema. Sábado 21. 2° Festival Santarroseño. Santa Rosa. Catamarca.
Sanluca Trío. Jueves 26. Festival Americanto de los Pueblos 2009. Mendoza.
Néstor Basurto. Viernes 27. 7° Encuentro Nacional de Músicos Independientes. Coronel Pringles. Buenos Aires.

Ciclo de cine y música
Jueves a las 21.30.
Museo Jesuítico Nacional de Jesús María. Pedro de Oñate s/n. Jesús María. Córdoba.

Danza

Compañía de Danza Contemporánea Cultura Nación
Primera presentación del nuevo elenco de baile de la Secretaría. Jueves 26 a las 21.30.
Centro Nacional de la Música y la Danza. México 564. Ciudad de Buenos Aires.

Teatro

Don Juan de acá (el primer vivo)
De Los Macocos y Eduardo Fabregat.
Dirección: Julián Howard.
Jueves, viernes y sábado a las 21, y domingo a las 20.30.
Teatro Nacional Cervantes. Libertad 815. Ciudad de Buenos Aires.

Chúmbale
De Oscar Viale.
Adaptación y dirección: Santiago Doria.
Jueves, viernes y sábado a las 21.30, y domingo a las 21.
Teatro Nacional Cervantes. Libertad 815. Ciudad de Buenos Aires.

Chicos

Los chicos hacen historia en el Museo Histórico Nacional
¿De dónde vienen las láminas del *Billiken*?: domingo 22 a las 16.
Defensa 1600. Ciudad de Buenos Aires.

Verano en el Palais de Glace
Recorridos por las exposiciones temporarias y taller de expresión artística.
Martes y viernes a las 16, y sábado a las 18.
Visitas para colonias de vacaciones: informes y reservas al 4804 4324.
Posadas 1725. Ciudad de Buenos Aires.

Un, dos, tres, Sala Bemberg esta vez
Recorrido por la Colección María Luisa Bemberg. A las 16, martes 24 y sábado 28.
Museo Nacional de Bellas Artes. Av. del Libertador 1473. Ciudad de Buenos Aires.

Cuéntale... un cuento
“La princesa y el dragón”. Un espectáculo de *clown* con música, canciones y humor.
Domingo a las 19.30.
Manzana de las Luces. Perú 294. Ciudad de Buenos Aires.

Cine

Kino Palais. Espacio de artes audiovisuales
Ciclos: “El cine de Annette Mangaard” (Canadá) y “Menzel-Hrabal, la alquimia checa” (República Checa).
Programación en www.palaisdeglace.org/kino/programacion/.
Palais de Glace. Posadas 1725. Ciudad de Buenos Aires.

Ciclo de documentales
Un recorrido por la diversidad cultural y geográfica de la Argentina a través de la mirada de realizadores independientes.
Jueves a las 19.
Museo Histórico Nacional. Defensa 1600. Ciudad de Buenos Aires.



OPINION

DESASTRE NO NATURAL

POR SERGIO FEDEROVISKY *

En su recorrida por el drama de Tartagal la Presidenta señaló que el alud había complicado una situación de pobreza estructural. Es una notable y diferente lectura, ya que, en general, la clase política se ampara reiterada y automáticamente en las calamidades de la naturaleza (siempre supuestamente extremas, siempre supuestamente imprevisibles, siempre supuestamente inusitadas) para justificar las carencias sobre las cuales se precipitan.

Hace casi veinte años, en un número de la revista *Medio ambiente y urbanización* destinado a los desastres en América latina, la socióloga Hilda Herzer escribió: "Un desastre no se trata de un acontecimiento físico sino de un proceso social, económico y político desencadenado por un fenómeno natural". Lo que queda de manifiesto durante el evento físico (en este caso un alud, pero lo mismo da un terremoto, un huracán o una inundación en la ciudad de Buenos Aires) es la vulnerabilidad de toda o una parte de la sociedad impactada, su incapacidad material para absorber, mitigar o amortiguar los efectos negativos del acontecimiento.

Hay que agregar, y la velocidad con la que escurre el agua en el norte de Salta así lo confirma, que un desastre es también la expresión más brutal y hasta más perversa de un problema ambiental: "La acción de la sociedad sobre el medio natural en las épocas en que no se manifiesta el fenómeno genera un impacto –muchas veces no perceptible– que puede potenciar las consecuencias negativas del mismo", escribí hace dos décadas en un artículo académico titulado "Algunas conclusiones a partir de tres casos de inundaciones".

Hay unas 800 mil hectáreas desmontadas en la selva tucumano-oranense de la provincia de Salta desde 1998 hasta hoy. ¿Alguien pensaba por ventura que eso no tendría consecuencias? Un cantero sin vegetación rápidamente se "impermeabiliza": el agua no drena. ¿Es muy difícil imaginar qué le ocurre a una ex selva, es decir a una tremenda extensión de tierra con apenas una especie sembrada y sin siquiera el recuerdo de su follaje y sus raíces originarias?

En el libro *Las utopías del medio ambiente*, preparado por un grupo de expertos como resumen de la situación ambiental argentina antes de la Eco92 en Río de Janeiro, se citaba a los aluviones en Salta y Jujuy como uno de los diez problemas ecológicos por monitorear a futuro de acuerdo con la presión social y económica que ya se vislumbraba.

La presión demográfica, la imposibilidad de gran parte de la población de asentarse en otro sitio que no sea uno de bajo precio y alto riesgo, y la "pavimentación" progresiva de un bosque que prestaba a la sociedad el servicio ambiental del drenaje fueron los ingredientes del cóctel que por segunda vez en apenas tres años arrasó con Tartagal. Y ni qué hablar de la ausencia de cualquier tipo de programa de adaptación social a una realidad climática que, calentamiento global mediante, jamás será igual a la que conocíamos.

Quizá, para impedir que el mapa de los desastres naturales argentinos siga extendiéndose por toda la geografía, sería también útil pensar una política ambiental estratégica, de largo plazo, que apunte a reducir la vulnerabilidad estructural de la sociedad ante los eventos de la naturaleza. La mejor política ambiental no es la que mejor socorre o morigera el daño, sino la que impide que se exprese.

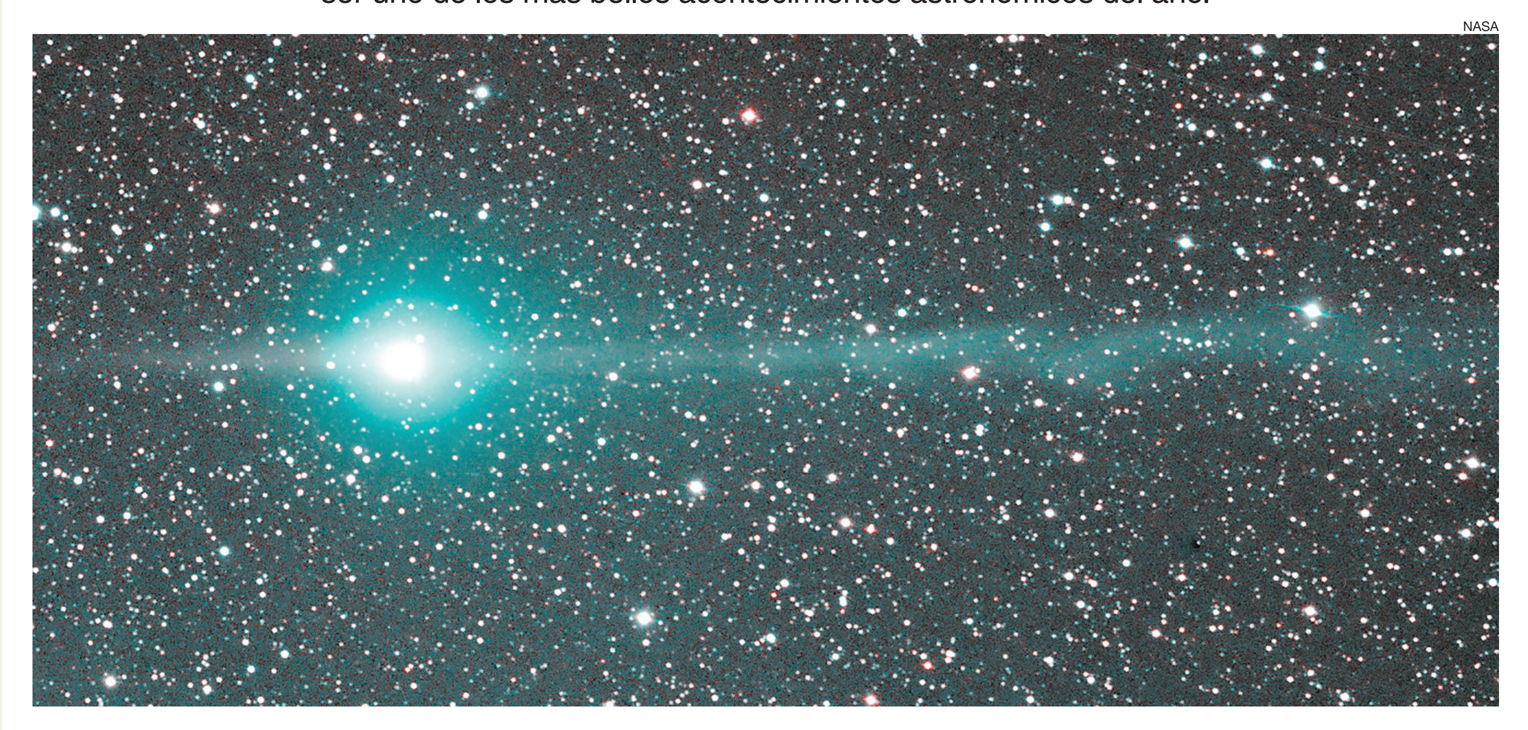
* Periodista ambiental, biólogo, presidente de la Agencia Ambiental La Plata. Autor de *Historia del medio ambiente* (Capital Intelectual, 2007), *El medio ambiente no le importa a nadie* (Planeta, 2007).

SE VE A SIMPLE VISTA EN EL CAMPO, Y CON BINOCULARES EN LAS CIUDADES

Se viene el "Cometa Lulin"

Una nueva visita celeste sacude los cielos de nuestro hemisferio, pero no viene con visos de divinidad ni mucho menos. Se trata de C/2007 N3, un cometa popularizado bajo el nombre de Lulin, que promete ser uno de los más bellos acontecimientos astronómicos del año.

NASA



POR MARIANO RIBAS

A esta altura del partido, no está mal confesar algunas de nuestras debilidades: los cometas son una de las cosas más lindas de la astronomía. Por eso, el "Año Internacional de la Astronomía" necesitaba un cometa. Un buen cometa. Y aquí está: no va a ser el cometa del siglo, ni tampoco el cometa de la década (título que ostenta el inolvidable cometa McNaught, de 2007). Pero seguramente será el mejor de 2009. Se llama Lulin y su nombre suena tan simpático como su propio descubrimiento.

Durante las últimas semanas, el cometa Lulin ha ido ganando brillo. Y ahora, sólo faltan unos días para su mayor acercamiento a la Tierra. El C/2007 N3 –como también se lo conoce– ya puede verse fácilmente a ojo desnudo en los oscuros cielos del campo. Y en las ciudades, con la ayuda de binoculares. A continuación, **Futuro** les cuenta la historia del Lulin, su perfil y, claro, las claves para verlo.

EL SUEÑO DEL PIBE

En realidad, todo comenzó hace más de una década, y con otro cometa: en 1997, el Hale-Bopp se convirtió en el "hit astronómico" del año, especialmente en los cielos del Hemisferio Norte. Por entonces, millones y millones de personas quedaron maravilladas con aquel fantasma rechoncho que arrastraba dos gruesas colas, una blanco-amarillenta (de polvo) y la otra azul (de gas). Una de esas personas era Quanzhi Ye, un chinito de 7 años, que no podía creer lo que veía con su pequeño telescopio. Y que en ese mismo momento decidió que algún día encontraría "su" cometa. Y la verdad es que no tardó tanto tiempo en darse el gusto.

Fue el 11 de julio de 2007, cuando Quanzhi Ye, ya adolescente y aficionado a la astronomía, revisaba algunas fotos del cielo, tomadas unos días antes por el astrónomo profesional Chi-Sheng Lin, desde el Observatorio Lu-Lin, en Nantou, Taiwan. Las imágenes mostraban un mar de estrellas y eran parte de un programa de observación (el "Lulin Sky Survey"), destinado a la detección de asteroides potencialmente peligrosos para la Tierra.

Y bien, al rato de revisar el material fotográfico de Lin, el joven Quanzhi Ye descubrió un puntito que cambiaba de lugar de una foto a otra (algo típico en este tipo de hallazgos). El puntito resultó ser un cometa: era el sueño del pibe hecho realidad. Al poco tiempo, el objeto fue bautizado "C/2007 N3 Lulin", en honor al observatorio taiwanés que tomó las imágenes. De todos modos, Quanzhi Ye sabía que también era "su" cometa. Otro ejemplo de algo muy habitual en astronomía: la estrecha colaboración entre profesionales y amateurs.

CURIOSO Y CERCANO

Semanas más tarde, y con suficientes observaciones a mano, los astrónomos ya tenían datos precisos sobre el nuevo cometa. Por empezar, su órbita era parabólica, así que era muy probable que ésta fuera su primera visita a la zona interna del Sistema Solar. Además, la órbita del Lulin resultó ser paralela a la *eclíptica*, el plano general del Sistema Solar. O dicho de otro modo: si el Sol y los planetas estuvieran apoyados sobre una mesa, el Lulin también se movería sobre esa mesa (y no más "arriba" o más "abajo", como tantísimos otros cometas y asteroides).

Sin embargo, resultó que esta "bola de nieve sucia" –tal como se suele llamar a los cometas– giraba alrededor del Sol a "contramano" de los planetas. Más allá de estas curiosidades orbitales, los primeros datos observacionales también revelaron que el cometa Lulin se convertiría en un objeto bastante brillante en los cielos de la Tierra. Y aquí está el quid de la cuestión: el 24 de febrero de 2009, el pequeño mazacote de roca y hielo pasaría arrastrando sus colas de gas y polvo a "solamente" 61 millones de kilómetros de la Tierra. Lo suficientemente cerca como para verlo bastante bien desde aquí.

COMETA A LA VISTA

Desde su descubrimiento, el Lulin y la Tierra fueron achicando distancias. Hacia fines de enero de este año, el cometa chino-taiwanés era un blanco *fácil* para pequeños telescopios y binoculares, incluso en las ciudades. Según nuestras propias observaciones, publicadas en la revista de astronomía *Sky & Telescope* y en la página de Internet Spaceweather, de la NASA (*www.spaceweather.com*), el 1º de febrero el cometa tenía una magnitud visual de 6.5. Lo que en buen criollo significaba que ya por entonces estaba a punto de verse a ojo desnudo en cielos oscuros.

Por otra parte, su *coma* (la cabeza del cometa) crecía día a día en tamaño aparente. Y durante estos últimos días, observadores en distintas partes de mundo –Buenos Aires, incluido– han reportado su brillo en torno de la magnitud 5. Suficiente para verlo a simple vista en el campo, y cómodamente con binoculares en las ciudades. De todos modos, lo mejor está por venir: el próximo martes 24, el cometa Lulin alcanzará su mínima distancia a la Tierra. Así que es hora de salir a su encuentro (*ver cuadro*).

"BELLEZA COLOR VERDE COMETA"

Pero hay algo más: las fotografías (como la que acompaña este artículo) revelaron algo que apenas se intuye en la observación visual: el Lulin es verde. Y ese color se debe, fundamentalmente, al cianógeno (CN) y al carbono diatómico (C2) –dos gases que suelen formar parte de los helados núcleos cometarios–, que se liberan de a chorros vaporosos a causa del calor solar. Expuestos a la luz del Sol, ambos gases brillan en un precioso color verde-azulado. O simplemente, "verde cometa".

Feliz y emocionado, el propio Quanzhi Ye describe a su criatura: "Es una belleza color verde". Ahora, con 19 años, el muchacho recuerda su experiencia infantil. Y en perfecta sintonía con el espíritu del Año Internacional de la Astronomía, dice: "Espero que mi experiencia inspire a otros chicos a perseguir aquellos sueños que yo tuve". Mirar el cielo. Pensar el universo. Y soñar con nuevos cometas.

GUIA DEL COMETA

Dado que, como todos los cometas, el Lulin irá variando su posición en el cielo durante los próximos días, y que sería muy engorroso publicar tablas, mapas o coordenadas, simplemente optamos por describir los momentos ideales para verlo en las próximas noches, incluyendo, claro, la de su mayor acercamiento. Los datos son especialmente precisos para Buenos Aires y alrededores, aunque también sirven, aproximadamente, para otras zonas del país. Veamos: esta noche, a las 3.30 (ya en la madrugada del domingo), el cometa estará a 55° de altura sobre el horizonte, mirando justo al Norte. En cielos oscuros se lo verá a ojo desnudo como un manchón redondeado, quizás con algo de cola. Lo mismo vale para las ciudades, aunque con la ayuda de binoculares. En la madrugada del lunes, se ubicará a unos 50-55° sobre el horizonte, también justo al Norte, pero a las 3.15. El martes será "el día D": hacia las 3.00, el Lulin estará colgado del cielo a 50° (siempre mirando al Norte). Pero esta vez habrá una ayudita muy especial. Por allí mismo andará un muy brillante punto de luz amarillenta: ni más ni menos que Saturno. Una vez ubicado el planeta –facilísimo e inconfundible a simple vista–, sólo habrá que mirar apenas (un par de grados) "arriba" y a su "izquierda". Allí estará el Lulin en su mejor momento, a 61 millones de kilómetros de la Tierra. Al día siguiente, el cometa se habrá movido otro poco, apareciendo hacia las 2.30 cuatro o cinco grados a la "izquierda" de Saturno (y a unos 50 grados sobre el horizonte Norte). Luego, el Lulin seguirá su derrotero, moviéndose un poco hacia el Oeste cada noche. Y a comienzos de marzo, dejará de verse a simple vista.